

(11)Publication number : 10-334184
(43)Date of publication of application : 18.12.1998

G06K 9/20

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(72)Inventor : BESSHO GORO

(57)Abstract:

[illegible]

SOLUTION: The original of a document or the like is read in a binary image input part 1 and is stored in a binary image memory 2. A black run extraction part 3 extracts the black runs of a length more than a fixed value from the binary image memory 2 and stores them in a black run memory 4. A ruled line extraction part 5 integrates the black runs present within a predetermined distance together, extracts them as the ruled lines and stores them in a ruled line memory 6. A ruled line thickness detection part 7 reads the ruled lines from the ruled line memory 6 and calculates the thickness of the ruled lines and a frame extraction part 8 combines the ruled lines, extracts them as a frame area and stores them in a frame memory 9. Then, a ruled line erasing part 10 refers to the binary image memory 2 and the ruled line memory 6, replaces the black picture elements equivalent to the ruled line from the binary images with the white picture elements and erases the ruled line.

[Date of request for examination]	20.03.2003
[Date of sending the examiner's decision of rejection]	
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]	
[Date of final disposal for application]	
[Patent number]	
[Date of registration]	

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-334184

(43) 公開日 平成10年(1998)12月18日

(51) Int. Cl. ⁴

G06K 9/20

識別記号

340

F I

G06K 9/20

340

L

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平9-141356

(22) 出願日 平成9年(1997)5月30日

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 別所 吾朗

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

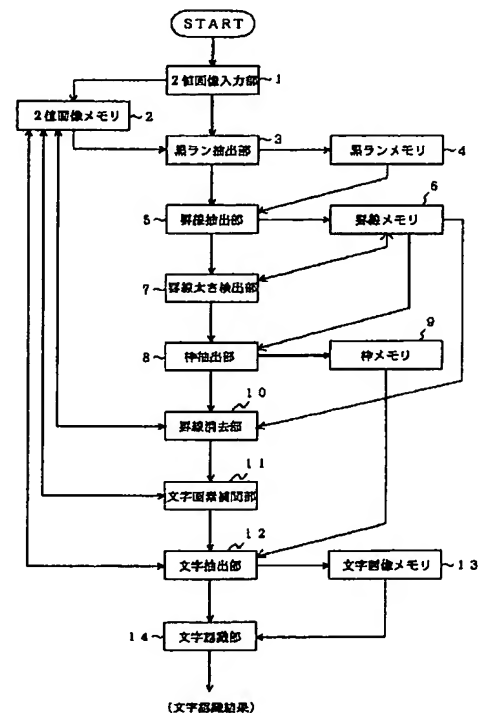
(74) 代理人 弁理士 鈴木 誠 (外1名)

(54) 【発明の名称】 罫線消去方法、装置、表処理方法、装置、文字認識方法、装置および記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 文字と罫線が接触している場合にも正確な罫線の認識および文字認識を行う。

【解決手段】 罫線消去部10は、2値画像から抽出された罫線を消去する。文字が罫線枠から部分的に突き抜けている場合には、文字の一部も消去されるので、その部分を文字画素補間部11で黒画素を補間し、文字を復元する。文字抽出部12は、枠領域内の文字を抽出し、文字認識部14で認識する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 2 値画像から所定の閾値以上の長さの黒ランを抽出し、該抽出された黒ランについて所定の距離内にある黒ラン同士を統合することにより、黒ランすべてを包含する矩形を罫線として抽出し、該罫線を構成している前記 2 値画像の黒画素を白画素に変換することにより前記罫線を消去することを特徴とする罫線消去方法。

【請求項 2】 文書画像を 2 値画像として入力する手段と、該 2 値画像から所定の閾値以上の長さの黒ランを抽出する手段と、該抽出された黒ランについて所定の距離内にある黒ラン同士を統合することにより、黒ランすべてを包含する矩形を罫線として抽出する手段と、該罫線を構成している前記 2 値画像の黒画素を白画素に変換することにより前記罫線を消去する手段を備えたことを特徴とする罫線消去装置。

【請求項 3】 2 値画像から所定の閾値以上の長さの黒ランを抽出し、該抽出された黒ランについて所定の距離内にある黒ラン同士を統合することにより、黒ランすべてを包含する矩形を罫線として抽出し、該罫線を組み合わせて枠を抽出し、前記罫線を構成している前記 2 値画像の黒画素を白画素に変換することにより前記罫線を消去し、前記罫線を消去したとき、罫線の太さと同じ幅の白画素の間隔が生成された場合に、該白画素の間隔を黒画素に変換し、前記抽出された枠領域より広い枠領域を設定し、該設定された枠内から文字を抽出することを特徴とする表処理方法。

【請求項 4】 文書画像を 2 値画像として入力する手段と、該 2 値画像から所定の閾値以上の長さの黒ランを抽出する手段と、該抽出された黒ランについて所定の距離内にある黒ラン同士を統合することにより、黒ランすべてを包含する矩形を罫線として抽出する手段と、該罫線を組み合わせて枠を抽出する手段と、前記罫線を消去する手段と、前記罫線を消去したとき、罫線の太さと同じ幅の白画素の間隔が文字画像中に生成された場合に、該白画素の間隔を黒画素に変換することにより文字画像を復元する手段と、前記抽出された枠領域より広い枠領域を設定する手段と、該設定された枠内から文字を抽出する手段を備えたことを特徴とする表処理装置。

【請求項 5】 請求項 3 記載の方法によって抽出された文字を認識することを特徴とする文字認識方法。

【請求項 6】 文書画像を 2 値画像として入力する手段と、該 2 値画像から所定の閾値以上の長さの黒ランを抽出する手段と、該抽出された黒ランについて所定の距離内にある黒ラン同士を統合することにより、黒ランすべてを包含する矩形を罫線として抽出する手段と、該罫線を組み合わせて枠を抽出する手段と、前記罫線を消去する手段と、前記罫線を消去したとき、罫線の太さと同じ幅の白画素の間隔が文字画像中に生成された場合に、該白画素の間隔を黒画素に変換することにより文字画像を

復元する手段と、前記抽出された枠領域より広い枠領域を設定する手段と、該設定された枠内から文字を抽出する手段と、該抽出した文字を認識する手段を備えたことを特徴とする文字認識装置。

【請求項 7】 文書画像を 2 値画像として入力する機能と、該 2 値画像から所定の閾値以上の長さの黒ランを抽出する機能と、該抽出された黒ランについて所定の距離内にある黒ラン同士を統合することにより、黒ランすべてを包含する矩形を罫線として抽出する機能と、該罫線を組み合わせて枠を抽出する機能と、前記罫線を消去する機能と、前記罫線を消去したとき、罫線の太さと同じ幅の白画素の間隔が文字画像中に生成された場合に、該白画素の間隔を黒画素に変換することにより文字画像を復元する機能と、前記抽出された枠領域より広い枠領域を設定する機能と、該設定された枠内から文字を抽出する機能と、該抽出した文字を認識する機能をコンピュータに実現させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】 本発明は、罫線やアンダーラインを含む文書画像における罫線消去方法、装置、表処理方法、装置、文字認識方法、装置および記録媒体に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】 一般に、文書認識装置において文書进行处理する場合に、文書画像を文字領域、表領域、図その他の領域に分類して、それぞれの領域に適した処理を行なうことが多い。その中でも、表領域を処理する方法としては、表を構成する罫線を認識して、罫線に囲まれた文字を抽出してから認識する表処理方法がある（特開平 3 - 1 7 2 9 8 4 号公報を参照）。

【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、従来の方法では、文字と罫線が接触していたり、あるいは罫線枠を突き抜けて文字が記載されているような場合には、文字の一部が消去され、このために文字認識を正確に行なえないという問題があった。

【 0 0 0 4 】 本発明の目的は、文字と罫線が接触していたり、あるいは罫線枠を突き抜けて文字が記載されているような場合にも正確な罫線の認識および文字認識を行うことができる罫線消去方法、装置、表処理方法、装置、文字認識方法、装置および記録媒体を提供することにある。

【 0 0 0 5 】

【課題を解決するための手段】 前記目的を達成するために、請求項 1 記載の発明では、2 値画像から所定の閾値以上の長さの黒ランを抽出し、該抽出された黒ランについて所定の距離内にある黒ラン同士を統合することにより、黒ランすべてを包含する矩形を罫線として抽出し、

該罫線を構成している前記 2 値画像の黒画素を白画素に変換することにより前記罫線を消去することを特徴としている。

【0006】請求項 2 記載の発明では、文書画像を 2 値画像として入力する手段と、該 2 値画像から所定の閾値以上の長さの黒ランを抽出する手段と、該抽出された黒ランについて所定の距離内にある黒ラン同士を統合することにより、黒ランすべてを包含する矩形を罫線として抽出する手段と、該罫線を構成している前記 2 値画像の黒画素を白画素に変換することにより前記罫線を消去する手段を備えたことを特徴としている。

【0007】請求項 3 記載の発明では、2 値画像から所定の閾値以上の長さの黒ランを抽出し、該抽出された黒ランについて所定の距離内にある黒ラン同士を統合することにより、黒ランすべてを包含する矩形を罫線として抽出し、該罫線を組み合わせて枠を抽出し、前記罫線を構成している前記 2 値画像の黒画素を白画素に変換することにより前記罫線を消去し、前記罫線を消去したとき、罫線の太さと同じ幅の白画素の間隔が生成された場合に、該白画素の間隔を黒画素に変換し、前記抽出された枠領域より広い枠領域を設定し、該設定された枠内から文字を抽出することを特徴としている。

【0008】請求項 4 記載の発明では、文書画像を 2 値画像として入力する手段と、該 2 値画像から所定の閾値以上の長さの黒ランを抽出する手段と、該抽出された黒ランについて所定の距離内にある黒ラン同士を統合することにより、黒ランすべてを包含する矩形を罫線として抽出する手段と、該罫線を組み合わせて枠を抽出する手段と、前記罫線を消去する手段と、前記罫線を消去したとき、罫線の太さと同じ幅の白画素の間隔が文字画像中に生成された場合に、該白画素の間隔を黒画素に変換することにより文字画像を復元する手段と、前記抽出された枠領域より広い枠領域を設定する手段と、該設定された枠内から文字を抽出する手段を備えたことを特徴としている。

【0009】請求項 5 記載の発明では、請求項 3 記載の方法によって抽出された文字を認識することを特徴としている。

【0010】請求項 6 記載の発明では、文書画像を 2 値画像として入力する手段と、該 2 値画像から所定の閾値以上の長さの黒ランを抽出する手段と、該抽出された黒ランについて所定の距離内にある黒ラン同士を統合することにより、黒ランすべてを包含する矩形を罫線として抽出する手段と、該罫線を組み合わせて枠を抽出する手段と、前記罫線を消去する手段と、前記罫線を消去したとき、罫線の太さと同じ幅の白画素の間隔が文字画像中に生成された場合に、該白画素の間隔を黒画素に変換することにより文字画像を復元する手段と、前記抽出された枠領域より広い枠領域を設定する手段と、該設定された枠内から文字を抽出する手段と、該抽出した文字を認

識する手段を備えたことを特徴としている。

【0011】請求項 7 記載の発明では、文書画像を 2 値画像として入力する機能と、該 2 値画像から所定の閾値以上の長さの黒ランを抽出する機能と、該抽出された黒ランについて所定の距離内にある黒ラン同士を統合することにより、黒ランすべてを包含する矩形を罫線として抽出する機能と、該罫線を組み合わせて枠を抽出する機能と、前記罫線を消去する機能と、前記罫線を消去したとき、罫線の太さと同じ幅の白画素の間隔が文字画像中に生成された場合に、該白画素の間隔を黒画素に変換することにより文字画像を復元する機能と、前記抽出された枠領域より広い枠領域を設定する機能と、該設定された枠内から文字を抽出する機能と、該抽出した文字を認識する機能をコンピュータに実現させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体であることを特徴としている。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施例を図面を用いて具体的に説明する。

〈実施例 1〉図 1 は、本発明の実施例 1 の構成を示し、図 2 は、実施例 1 の処理フローチャートを示す。以下、図 1、2 を参照して本発明の処理動作を説明する。

【0013】スキャナ等の 2 値画像入力部 1 によって、文書や帳票等の原稿を 2 値画像として読み取り、2 値画像メモリ 2 に格納する（ステップ 101）。黒ラン抽出部 2 は、2 値画像メモリ 2 から一定値以上の長さを持つ黒ランを抽出し、黒ランメモリ 4 に格納する（ステップ 102）。次いで、罫線抽出部 5 は、黒ランメモリ 4 から黒ラン同士が予め定められた距離内にあるものは、同一の罫線を構成するものとして統合し、この黒ランをすべて包含する矩形を罫線として抽出し、罫線メモリ 6 に格納する（ステップ 103）。

【0014】続いて、罫線太さ検出部 7 は、罫線メモリ 6 から罫線を読み出し、罫線を構成する黒ランから黒画素数 (black) を計数し、それを罫線の長さ (length) で除したものを罫線の太さ (thickness) として算出する（ステップ 104）。

【0015】

$thickness = black / length$

上記した処理を主走査方向だけでなく、副走査方向に対しても行なう。

【0016】枠抽出部 8 は、主走査方向と副走査方向の罫線を組み合わせて 4 辺が囲まれるものを枠領域として抽出し、枠メモリ 9 に格納する（ステップ 105）。次いで、罫線消去部 10 は、2 値画像メモリ 2 と罫線メモリ 6 を参照して、2 値画像から罫線に相当する黒画素を白画素に置き換えることによって、罫線を消去する（ステップ 106）。

【0017】次に、文字画素補間部 11 は、2 値画像メモリ 2 を参照して、罫線として消去された領域の上下に

10

20

30

40

50

接している黒画素のうち、間隔がある一定値以内のものがあれば、黒画素の補間を行う（ステップ107）。

【0018】これを図3の例で説明する。（a）は、罫線消去後の画像例を示す。消去された罫線領域の上側に接している黒画素位置（Xus、Xue）と下側に接している黒画素位置（Xds、Xde）が

$$|Xus - Xde| < Th$$

$$|Xue - Xds| < Th$$

の条件のどちらかを満足する場合（Thは所定の閾値）、幅が（Min（Xus、Xds）-Max（Xue、Xde））で、高さがthicknessの矩形で該当する座標のところを黒画素に置き換える。（b）は補間後の画像を示す。これによって、罫線消去によって分断された文字を復元することができる。

【0019】文字抽出部12は、文字が枠領域内に収まるように、ステップ105で抽出した枠領域よりも広めの領域を設定し、文字復元が行われた画像に対して、その領域内で矩形抽出を行い、枠内の文字を抽出し、文字画像メモリ13に格納する（ステップ108）。そして、文字認識部14は、抽出された文字を認識し、テキスト出力を得る（ステップ109）。

【0020】〈実施例2〉本発明は上記した実施例に限定されず、ソフトウェアによっても実現することができる。本発明をソフトウェアによって実現する場合には、図4に示すように、CPU、ROM、RAM、表示装置、ハードディスク、キーボード、CD-ROMドライブ、スキャナなどからなる汎用の処理装置を用意し、CD-ROMなどのコンピュータ読み取り可能な記録媒体には、本発明の表処理、文字認識処理機能を実現するプログラムが記録されている。また、スキャナなどから入力された文書などの画像は一時的にハードディスクなど

に格納される。そして、該プログラムが起動されると、一時保存された画像データが読み込まれて、表処理、文字認識処理を実行し、その結果をディスプレイ、プリンタなどに出力する。

【0021】

【発明の効果】以上、説明したように、本発明によれば、罫線と文字が接触していたり、あるいは罫線枠を突き抜けて文字が記載されている場合でも、正確に文字を認識することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1の構成を示す。

【図2】実施例1の処理フローチャートを示す。

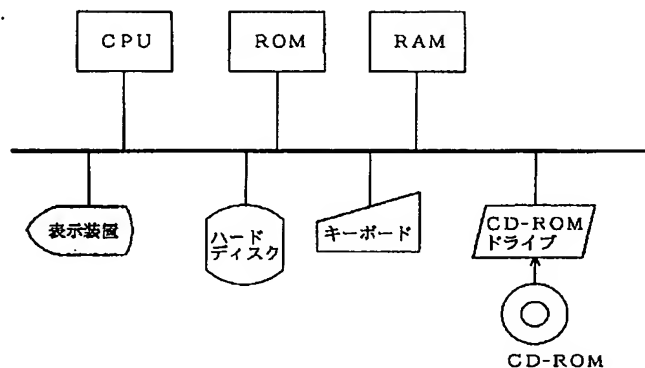
【図3】（a）は、罫線消去後の画像例を示し、（b）は黒画素補間後の画像を示す。

【図4】本発明の実施例2の構成を示す。

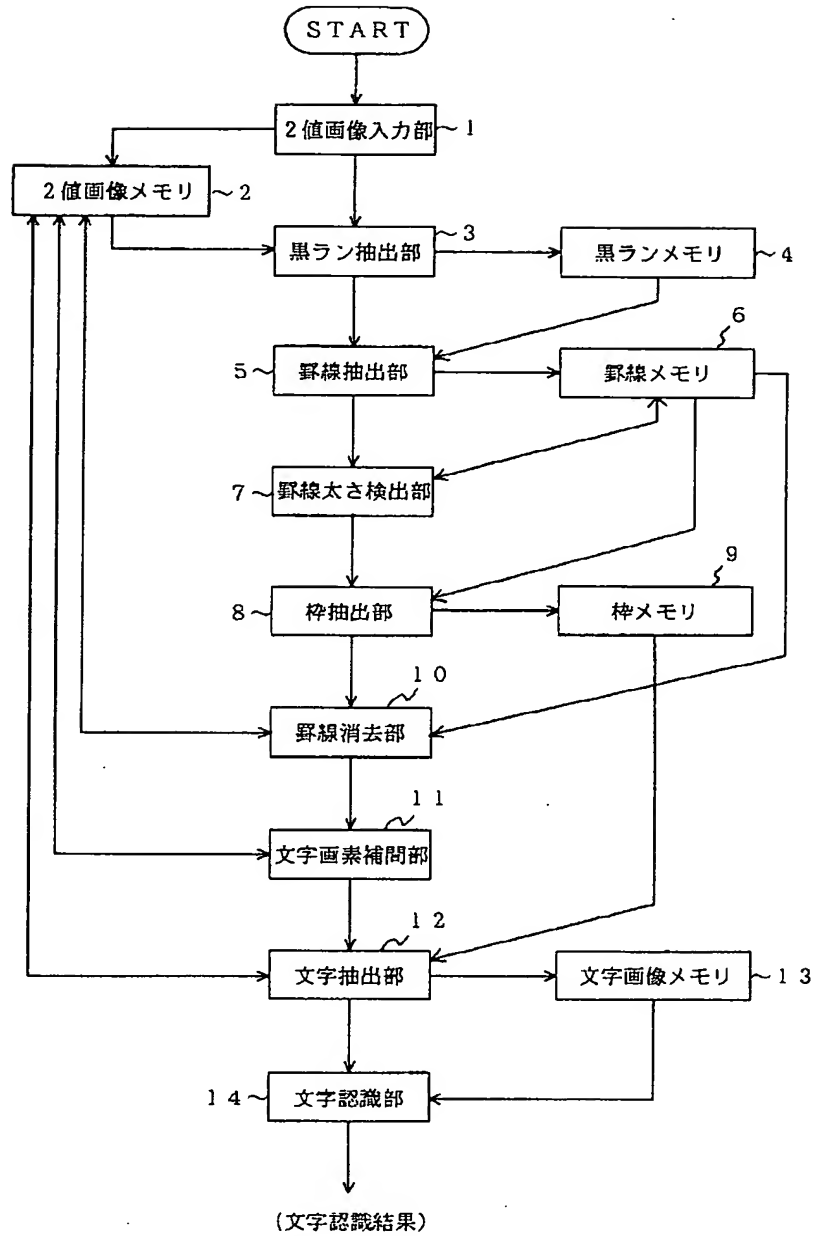
【符号の説明】

- 1 2値画像入力部
- 2 2値画像メモリ
- 3 黒ラン抽出部
- 4 黒ランメモリ
- 5 罫線抽出部
- 6 罫線メモリ
- 7 罫線太さ検出部
- 8 枠抽出部
- 9 枠メモリ
- 10 罫線消去部
- 11 文字画素補間部
- 12 文字抽出部
- 13 文字画像メモリ
- 14 文字認識部

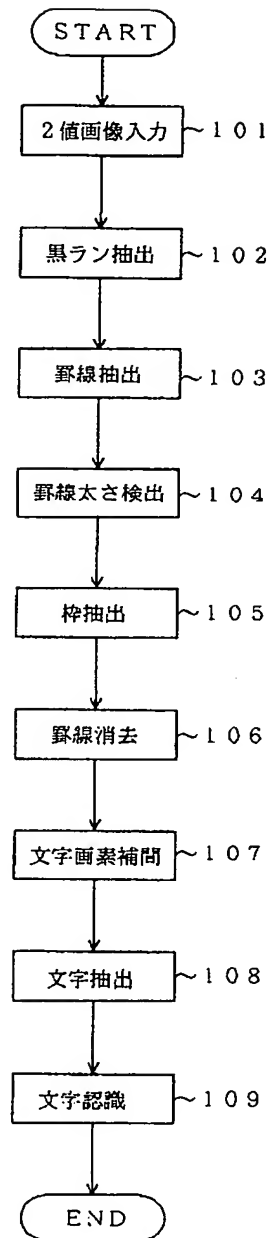
【図4】



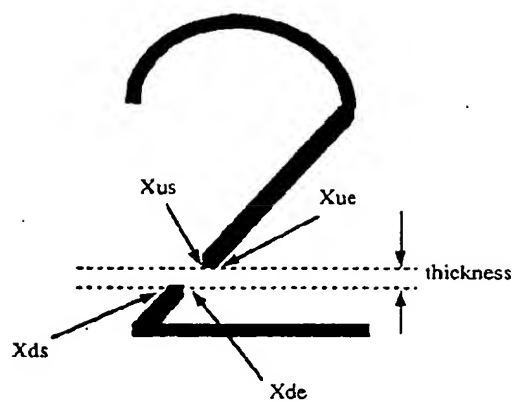
【図 1】



【図 2】



【図 3】



(a) 野線消去後の画像



(b) 補間後の画像